Ueber

Vestibularisschädigung

nach

Gehirnerschütterung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer hohen medizinischen Fakultät
der Albert-Ludwig-Universität Freiburg i. Br.

vorgelegt von

Rudolf Rahner, appr. Arzt
aus Emmendingen (Baden)

Buchdruckerei R. Rebholz, Freiburg i. Br.

Ueber

Vestibularisschädigung

nach

Gehirnerschütterung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer hohen medizinischen Fakultät
der Albert-Ludwig-Universität Freiburg i. Br.

vorgelegt von

Rudolf Rahner, appr. Arzt
aus Emmendingen (Baden)

Buchdruckerei R. Rebholz, Freiburg i. Br.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Freiburg i. Br.

Dekan:
Prof. Dr. Rehn.

Referent:
Priv.-Doz. Dr. Ruf.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ueber Vestibularisschädigung nach Gehirnerschütterung.

Über die Commotio cerebri liegt ein umfangreiches Schrifttum vor, aus welchem nur das Wesentliche hervorgehoben werden soll. Im allgemeinen ist folgendes zu sagen: Wird der menschliche Schädel von einer breit ansetzenden Gewalt mit einer gewissen Geschwindigkeit getroffen, so erleidet er Veränderungen, die sich in ihren Folgen an Form und Inhalt manifestieren. Widersteht der knöcherne Schädel der aufprallenden Gewalt, und kommt es nicht zur Ruptur und Fraktur, so wird die Gewalteinwirkung doch durch die Elastizität des knöchernen Schädels auf das Gehirn übertragen, das einer akuten Druckerhöhung unterworfen wird. Ebenso wird der Schädel durch die Trägheit des Gehirns gegen dasselbe geschleudert. Die Folge davon ist die Hirnquetschung oder die Hirnerschütterung. Während bei der Hirnquetschung gleich nach dem Trauma makroskopisch oder mikroskopisch Veränderungen am Gehirn zu finden sind, ist dies bei der reinen Commotio cerebri nicht der Fall. Es handelt sich um eine, ebenfalls durch das Trauma bedingte, aber in ihrem Wesen noch ungeklärte Schädigung der nervösen Elemente, durch die die klinischen Erscheinungen hervorgerufen werden. Das Hauptsymptom der C. c. ist die Bewußtlosigkeit, dazu kommt Erbrechen und im Anschluß an die Bewußtlosigkeit Schwindel, Muskelschwäche, Kreislaufstörungen und retrograde Amnesie. Ohne Bewußtlosigkeit, sei es auch nur eine flüchtige Bewußtseinstrübung darf die Diagnose der C. c. nicht gestellt werden. Sie ist also als Kardinalsymptom der C. c. zu betrachten (Schönbauer, Brunner u. A.).

In den meisten, selbst in schweren Fällen gehen die Erscheinungen der Bewußlosigkeit und der Kreislaufstörungen schon nach Stunden zurück, wenn es sich um eine reine C. o. handelt. Damit schwindet die größte Gefahr für den Patienten. Die Prognose ist also relativ günstig. Brunner berichtet aus der Klinik Eiselsberg an Hand einer größeren Statistik von einer Mortalität von weniger als 1%. Die Ergebnisse

der pathologisch-anatomischen Untersuchung von Fällen, die an C. c. oder an einer anderen Ursache bald nach einer C. c. ad Exitum kamen, verdanken wir hauptsächlich Bergmann, Küttner, Obersteiner, Gußenbaum, Jakob, Brunner u. a. m. Letztere zwei fanden in Fällen von vorher gegangener Commotio, sowie im Tierexperiment durch Verhämmerung hervorgerufen, folgende Veränderungen:

1. Haemorrhagien in den Meningen, die zu Verklebungen und Verwachsungen bei der Organisation führen und dadurch Störungen der Lymphzirkulation zur Folge haben können;
2. punktförmige Haemorrhagien in der Medulla oblongata und im Halsmark;
3. zirkumskripte Quetschherde im Corpus strimatum, an der Peripherie der Markstrahlungen, am Boden der Rautengrube und in der Nähe des Zentralkanals;
4. Degeneration von Nervenfasern in Medulla und Halsmark, Strangdegeneration der Pyramidenbahn, des Monakow'schen Bündels u. a., Degeneration der hinteren Wurzeln;
5. Veränderungen an den Ganglienzellen selbst, besonders am Boden des IV. Ventrikels. Der Zelleib dieser Zellen erschien teils gebläht, das Tigroid zerfallen, teils geschrumpft, teils komplett zerfallen.

Diese Befunde sind für die Erklärung der Grundlagen der postcommotionellen Symptome von großer Wichtigkeit. Dieser Symptomenkomplex, die Commotionsneurose Friedemann's, wie sie früher genannt wurde, kommt nun zustande

1. durch direkte Pressung der Hirnsubstanz mit ihren oben geschilderten Folgen,
2. durch die Schwankungen in der Bluthülle des Gehirns,
3. durch eine Stoßbewegung des Liquors.

Einige Autoren fanden im Anschluß an das Trauma eine Hyperaemie, andere eine Anaemie des Gehirns, je nach dem Grade der durch das Trauma hervorgerufenen vasomotorischen Störungen. Diese Annahme konnten Schönbauer u. a. durch ihre Verhämmerungsexperimente veranschaulichen, ebenso fand Jakob bei seinen Verhämmerungen degenerative Veränderungen im Gehirn.

Der Zustand nach einer Gehirnerschütterung, der postcommotionelle Symptomenkomplex, ist nun gekennzeichnet durch eine Verringerung der Merkfähigkeit, durch abnorme Ermüdbarkeit und abnorme affektive Erregbarkeit, durch Kopfschmerzen, Ohrensausen und Intoleranz gegen Alkohol, sehr häufig durch Erhöhung der Herztätigkeit, bzw. Labilität des Herzens.

Charakteristisch ist jedoch das baldige Abklingen dieser Symptome. Eine der häufigsten Klagen dieser Patienten ist der Schwindel.

Brunner untersuchte nun 60 Fälle von C. c. und fand in 26 Fällen Symptome von seiten des VIII. Hirnnerven, also in einer Anzahl von 43%, und zwar Störungen des Vestibularisgebietes bei intaktem Cochlearapparat. Diese Erscheinungen nach reinen Commotiofällen beruhen auf einer abnormen Ansprechbarkeit des Vestibularsystems bei in der Regel intaktem Cochlearapparat, die man unter dem Begriff der labyrinthaeren Übererregbarkeit zusammenfaßt. Zur Erkenntnis der echten posttraumatischen Labyrintherkrankungen ist der Nachweis und die Lokalisation derselben erforderlich unter Ausschluß funktioneller, vasomotorischer, hysterischer und neurasthenischer Vestibularissymptome.

Den Begriff der labyrinthaeren Übererregbarkeit gliederte nun Brunner in zentrale Überempfindlichkeit und abnorme Leitungsfähigkeit. Die Übererregbarkeit besteht also in einer erhöhten Ansprechbarkeit des peripheren Apparates, resp. in einer gesteigerten Reaktionsfähigkeit des Kerngebietes oder in einer gesteigerten Leitungsfähigkeit. Klinisch sind diese Begriffe jedoch nicht voneinander zu trennen. Brunner und Schönbauer führen nun die echte postcommotionelle, bei intaktem Cochlariapparat bestehende Vestibularisübererregbarkeit auf Degenerationserscheinungen im zentralen Kerngebiet zurück. Den Nachweis erbrachte Brunner an Hand seiner oben erwähnten Tierversuche. Er hat in Narkose Verhämmerungsversuche an Meerschweinchen ausgeführt, die ganz leichte Schädeltraumen setzten, die kaum klinische Symptome einer Hirnerschütterung auslösten. Dabei fand er mikroskopisch-anatomisch im Kerngebiet des IV. Ventrikels degenerative, diffuse Veränderungen, die mit perivasculärer Gliavermehrung und Blutaustritten in der Umgebung einhergingen. Schönbauer und Brunner u. a. haben nun diese Befunde auf den Menschen übertragen und führen die nach Gehirnerschütterungen gefundenen Veränderungen und Erscheinungen von seiten des Vestibularapparates auf indirekte vasomotorische Störungen zurück, zum Teil aber auch auf direkte Schädigung des Nervengewebes. Die Lokalisation dieser Erkrankungen nehmen die bei intaktem Cochlearapparat retrolabyrinthär an, im Gegensatz zu den Fällen, in denen neben den Vestibularsymptomen auch solche von Seiten des Cochlearapparates gefunden werden. Letztere werden unter dem Begriff der Commotio auris internae zusammengefaßt, worunter man alle nach Schädeltraumen auftretenden Verände-

rungen im Innenohr zusammenfaßt, ohne daß es dabei zu einer Fraktur der knöchernen Innenohrkapsel kommt. Nach Brunner ergibt sich diese Schädigung des Innenohrs durch den vermehrten Druck, den die beim Trauma kompromierte Hirnsubstanz auf das Felsenbein ausübt. Dieser vermehrte Druck ist für die knöcherne Hülle des Felsenbeines ohne Bedeutung, von großem Belange aber für den Saccus endolymphaticus und den inneren Gehörgang. Durch diesen Druck kommt es zu einer Stoßbewegung der Endo- und Perilymphe und zu einer Zirkulationsstörung des Blutes in dem Innenohr. Die Folgen sind Blutungen, Exsudatbildungen und deren Folgen, degenerative Veränderungen. Die Erkrankung der Endolymphe führt nun hauptsächlich zu einer Schädigung des Bogengangsapparates (Alexander, Ruttin), während die Funktion der Perilymphe von größter Bedeutung für das Cortische Organ ist, durch die Zuleitung akustischer Reize. Eine Schädigung der Perilymphe macht sich also posttraumatisch durch eine Schwerhörigkeit, und zwar vom Typus der Schalleitungsschwerhörigkeit bemerkbar, während sich pathologische Veränderungen der Endolymphe durch spontane Labyrintssymptome, resp. durch Herabsetzung bzw. Aufhebung der Reaktionsfähigkeit für calorische Reize manifestieren. Auf Grund seiner Befunde stellt nun Brunner bei seinen Fällen mit Commotio auris internae folgende klinische Bilder fest:

1. Affektion der Endo- und Perilymphe — Leitungsschwerhörigkeit, spontane Labyrinthsymptome, Abschwächung, bzw. Aufhebung der Reaktion für calorische Reize. Die Leitungsschwerhörigkeit kann für sich allein oder mit einer Perizeptionsschwerhörigkeit kombiniert sein, wie auch die Perizeptionsschwerhörigkeit für sich allein vorkommen kann. Diese ist durch eine durch das Trauma hervorgerufene Schädigung der nervösen Elemente des Cochlearapparates bedingt.
2. Affektion der Perilymphe allein, Leitungsschwerhörigkeit bei intaktem Vestibularapparat, eventl. Perzeptionsschwerhörigkeit. Klinisch gibt es nun auch Übergänge und Kombinationen, wo neben Schädigungen im Kerngebiet auch periphere gefunden werden im Sinne einer Commotio auris internae. Vielleicht gehören dahin jene Fälle, in denen eine kurze Zeit nach dem Unfall auftretende und vorübergehend bestehende Übererregbarkeit gefunden wird, die von einer Unter-, bzw. Unerregbarkeit des Vestibularapparates gefolgt ist.

Zusammenfassend lassen sich also die Fälle von Schädeltraumen mit Vestibularsymptomen in folgende zwei große Gruppen einteilen:

1. Vestibularisübererregbarkeit, hervorgerufen durch Degeneration im zentralen Kerngebiet. Unterstützt wird diese Annahme durch die in jüngster Zeit von Ruf erhobenen Befunde von Schädigungen des Trigeminus nach Schädeltraumen, die zentralen Charakters sind. Diese treten hauptsächlich als Hypalgesie, besonders der Nasenschleimhaut in Erscheinung und sind mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ebenfalls auf eine zentrale Degeneration zurückzuführen. Dafür spricht schon die enge topographische Verbundenheit zwischen Trigeminus und Vestibulariskern.

2. Vestibularisunter- bzw. Unerregbarkeit, herrührend durch Schädigung des peripheren Vestibularsystems, meistens begleitet von einer Schädigung des Hörvermögens, Erscheinungen im Sinne der Brunner'schen Commotio auris internae. Die Schwerhörigkeit kann sein eine Leitungs-, eine Perzeptions- oder eine kombinierte Schwerhörigkeit.

Während es früher nicht gelang, bei posttraumatischen Hirnschädigungen greifbare, objektive Veränderungen nachzuweisen, ist dies durch die experimentelle Prüfung der Vestibularisfunktion für eine beträchtliche Anzahl von Fällen möglich geworden. Ebenso sind in einer großen Anzahl von Fällen objektiven Veränderungen durch moderne Untersuchungsmethoden wie Liquor-Druckmessungen, Encephalographie, Liquorpassage- und Resorptionsprüfungen zu erfassen. Auf diese Methoden haben Förster und Schwab als erste hingewiesen, und dadurch ist es gelungen, die Zahl der früher unter der Diagnose Commotionsneurose (Friedmann) stehenden Fälle erheblich zu verkleinern durch den objektiven Nachweis einer Schädigung.

Beim Nachweis einer posttraumatischen Vestibularisschädigung muß der experimentellen Funktionsprüfung die Erhebung einer genauen Annamnese vorausgehen, wobei es zunächst auf die Feststellung spontaner Labyrinthsymptome ankommt. Unter diesen kommt dem echten labyrinthaeren Schwindel diagnostisch die größte Bedeutung zu. Er tritt hauptsächlich als Drehschwindel auf und wird entweder in Form von Eigendrehung angegeben oder in Form von Scheinbewegung der Gegenstände um den Patienten herum, und ist nach vorhergegangener Commotio cerebri zurückzuführen auf eine Schädigung des Labyrinths, des N. vestularis oder des zentralen labyrinthaeren Kerngebietes in der Medulla oblongata. Ist sein Auftreten bei Schädigung des Vestibularsystems charak-

terisiert durch akuten Beginn und relativ kurze Dauer, so bleibt in den meisten Fällen eine Unter- bzw. Unerregbarkeit des Labyrinthes zurück, wie sie in den Fällen mit Commotio auris internae gefunden wird. Diese wird jedoch bald kompensiert. Bei dem durch längerdauerndes Auftreten gekennzeichneten Drehschwindel besteht fast immer eine Übererregbarkeit.

Das Auftreten von Schwindel bei Neurasthenie, Hysterie, Epilepsie, Migräne, Herz- und Kreislauferkrankungen und Vergiftungen ist selten, meist wird er auch mehr als Ohnmachtsgefühl oder Schwarzwerden vor den Augen geschildert, doch können differentialdiagnostische Schwierigkeiten in manchen Fällen entstehen, vor allem wenn eine der obengenannten Krankheiten mit einem postcommotionellen Zustandsbild kombiniert ist.

Für die Untersuchung des Vestibularapparates nach Schädeltraumen ist neben dem anamnestischen Drehschwindel noch das evtl. Bestehen eines Spontannystagmus von Wichtigkeit, und zwar das Bestehen des labyrinthär bedingten Spontannystagmus, im Gegensatz zum Fixations- und Entstellungsnystagmus. Der Spontannystagmus wurde stets unter der Leuchtbrille geprüft. Praktisch wichtig ist hier die Tatsache, daß der postcommotionelle labyrinthäre Spontannystagmus wohl immer von Drehschwindel begleitet ist oder daß mindestens anamnestisch schon Schwindel dieser Art vorhanden war. Umgekehrt braucht bei annamnestischem Drehschwindel Spontannystagmus nicht nachgewiesen werden, da dieser auch nur vorübergehend bestehen kann. In den wenigsten Fällen gelingt es, bei einmaliger Untersuchung Spontannystagmus nachzuweisen. Zu erkennen ist diese Nystagmusform an horizontalrotatorischem Auftreten, während z. B. der Endstellungsnystagmus hauptsächlich ein rein horizontaler ist. Allerdings ist oft die Differentialdiagnose zwischen beiden Formen außerordentlich schwer. Der labyrinthäre Spontannystagmus ist nach der kranken Seite gerichtet, bei nichterregbarem Labyrinth nach der gesunden.

Die Diagnose der postcommotionellen Vestibularisübererregbarkeit darf bei entsprechender Anamnese und Resultat der experimentellen Prüfung auch ohne nachgewiesenen Spontanystagmus gestellt werden, da dieser in der Mehrzahl der Fälle nicht dauernd besteht und so meistens nicht ohne längere Krankenbeobachtung gefunden wird.

Zur Erkennung einer vestibularen Erkrankung kann auch das Bestehen einer Störung der Baranyschen Gegenrollung der Augen mit verwendet werden, die vorübergehend oder dauernd

auftreten kann, deren objektive Darstellung jedoch an die Baranyschen und die Benjaminschen Meßapparate gebunden ist.

Von sonstigen Spontansymptomen sei noch der Romberg'sche und der Zeigeversuch erwähnt. Der erstere beruht auf einer Störung der sensiblen Kontrolle der Koordination. Brunner unterscheidet hier peripherlabyrinthär und zentral-labyrinthär bedingtes Fallen. Bei ersterem erfolgt diese bei gleichzeitig bestehendem Nystagmus in der Richtung der langsamen Komponente, bei letzterem in der Richtung der raschen Komponente, ohne daß sich diese Erfahrungstatsache in allen Fällen bestätigen würde. Bei Vestibular-Erkrankungen besteht eine Abhängigkeit des Fallens von der Koptstellung. Die Unterscheidung beim positiven Romberg'schen Versuch zwischen organischen bzw. funktionellen z. B. neurasthenischen und hysterischen Erkrankungen des Nervensystems bzw. des Labyrinthes ist meist nicht schwer.

Das Vorbeizeigen teilte Barany in spontanes und experimentell ausgelöstes ein; wie beim Fallen, so findet man auch beim Vorbeizeigen eine Abhängigkeit von der Kopfstellung (Beyer, Fischer), dazu kommt eine Abhängigkeit von der Augenstellung. Von Bedeutung ist, daß das Vorbeizeigen zur Stellung einer Diagnose nur in Verbindung mit den anderen Spontansymptomen und dem Ergebnis der experimentellen Untersuchung zu verwenden ist. Viele Autoren empfehlen, dem V. Z. keine zu große Bedeutung beizumessen, ja es unbeachtet zu lassen, wenn es zu dem Bilde der anderen klinischen Symptome in Widerspruch steht.

Es seien hier nun Fälle mit posttraumatischen Gleichgewichtsstörungen aus dem Material der Freiburger Hals-, Nasen- und Ohrenklinik erwähnt. Die Patienten entstammten vorwiegend der Univ.-Nervenklinik, einige auch der Chirurgischen Klinik. Es wurde Wert darauf gelegt, von neurologischer Seite das postcommotionelle Zustandsbild festgelegt zu bekommen. An experimentellen Untersuchungsmethoden wurden die Drehprüfung und die calorische Schwachreizprüfung, sowie die Massenspülung vollendet. Die Drehprüfung wurde in Form der Baranyschen Drehmethode ausgeführt (10 Umdrehungen in etwa 20 Sekunden), nach denen der Nachnystagmus sein Maximum an Dauer und Intensität erreicht. Der Nachnystagmus des Gesunden dauert dabei etwa 20—40 Sekunden. Zur calorischen Reizung wurde die Kobraksche Spülung in der u. a. von Brunner empfohlenen Modifikation verwendet und zwar wurden 5 ccm von 15° Wasser gebraucht. Der Nystagmus tritt dabei beim Normalen nach einer Latenz von 15— 30 Sekunden auf und dauert dabei etwa

40—90 Sekunden. Der Nystagmus wurde stets unter der Leuchtbrille geprüft. Die jeweilige Richtung und Qualität (horizontal-rotatorisch)) wird als bekannt vorausgesetzt. Bei der Angabe der Nystagmusdauer nach Schwachreiz bedeutet die erste Zahl die Latenz und die zweite Zahl die Dauer des Nystagmus.

Fall 1.

B. H., 47 Jahre, Rangieraufseher.

Vorgeschichte: Vor $1^1/_2$ Jahren commotio cerebri.

Klagen: In der letzten Zeit starker Drehschwindel.

Befund: Spontan: kein Romberg, kein Vorbeizeigen, kein Spontannystagmus.

Drehprüfung: Rechtes Labyrinth: 35 Sekunden, deutliches Vorbeizeigen mit beiden Armen. Linkes Labyrinth: 30 Sekunden, deutliches Vorbeizeigen mit beiden Armen.

Schwachreiz: Rechtes Labyrinth: 8"/120—180". Linkes Labyrinth: 15"/70".

Hörvermögen: o. B.

Neurol: Hypalgesie der Nasenschleimhaut, sonst neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: Ausgeprägte Übererregbarkeit des rechten Labyrinthes bei intaktem Cochleapparat.

Fall 2.

D. Fritz, 36 Jahre, Küfer.

Vorgeschichte: Vor $1^1/_2$ Jahren Schädeltrauma mit kurzer Bewußtlosigkeit.

Klagen: Seither Schwindel und Gangunsicherheit.

Befund: Spontan keine Symptome.

Drehprüfung: linkes Labyrinth: 45 Sekunden, Vorbeizeigen angedeutet; rechtes Labyrinth: 50 Sekunden, kein Vorbeizeigen.

Schwachreiz: linkes Labyrinth: 20"/100 Sekunden, Vorbeizeigen nach links. Rechtes Labyrinth: 10"/150", Vorbeizeigen nach rechts. Hörvermögen: o. B.

Neurol: Endonasale Hypalgesie, vegetative Neurose.

Zusammenfassung: Deutliche Übererregbarkeit des rechten Labyrinthes bei intaktem Cochlearappart.

Fall 3.

H. Friedrich, Maurer.

Vorgeschichte: Vor 2 Jahren Sturz aus 5 m Höhe auf die linke Kopfseite. Im Anschluß daran Bewußtlosigkeit einige Stunden lang.

Klagen: Seither Sausen in beiden Ohren und starkes Schwindelgefühl.

Befund: Keine Symptome.

Drehprüfung: linkes Labyrinth: 45 Sekunden, kein Vorbeizeigen; rechtes Labyrinth: 50 Sekunden, sehr feinschlägiger Nachnystagmus; deutliches Vorbeizeigen mit beiden Armen.

Schwachreiz: linkes Labyrinth: 5"/240", feinschlägiger Nystagmus, kein Vorbeizeigen; rechtes Labyrinth: nach 5"/240" feinschlägiger Nystagmus; Vorbeizeigen mit linkem Arm nach links 48^0 5 ccm; beiderseits 5"/180" feinschlägiger Nystagmus, links kein Vorbeizeigen; rechts Vorbeizeigen mit beiden Armen nach links.

Hörvermögen: o. B. c^5 wird links gering verkürzt gehört, ebenso ist die Kopfknochenleitung leicht verkürzt. Hypalgesie der Nasenschleimhaut links. Sonst neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: beiderseitige hochgradige Übererregbarkeit des Labyrinths.

Fall 4.

Sch. Friedrich, 22 Jahre, Küfer.

Vorgeschichte: Vor etwa1 Jahr erlitt der Patient eine Verletzung der Kopfschwarte und der Knochenhaut der Schädeldecke, war 3 Stunden bewußtlos.

Klagen: Seit dem Unfall über ein Gefühl wellenförmig verlaufender Drehbewegungen.

Befund: Spontan: keinerlei Gleichgewichtsstörung,

Schwachreiz: rechtes Labyrinth: 20"/300 Sekunden; linkes Labyrinth: 6"/300". Hörvermögen: o. B., neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: Hochgradige Übererregbarkeit des linken Labyrinthes; Übererregbarkeit rechts.

Fall 5.

M. Emilie, 52 Jahre.

Vorgeschichte: Vor $1^1/_2$ Jahren Hinterkopfverletzung durch Sturz von einer Leiter, Patientin war 3 Stunden bewußtlos.

Klagen: Seither hat sie starkes Schwindelgefühl.

Befund: Spontan: keine Störungen.

Drehprüfung: linkes Labyrinth: 22 Sekunden; rechtes Labyrinth: 23 Sekunden Nachnystagmus.

Schwachreiz: linkes Labyrinth: 10"/120"; rechtes Labyrinth: 10"/150" Nachnystagmus. 48^0 5 ccm; rechts: 8"/180"; links: 20"/180". Hörvermögen: o. B.

Zusammenfassung: beiderseitige Übererregbarkeit der Labyrinthe, rechts weniger mehr wie links.

Fall 6.

Sch. Ferdinand, 25 Jahre, Dachdecker.

Vorgeschichte: Vor $^1/_4$ Jahr Sturz vom Dach aus 7—8 m Höhe, im Anschluß daran $3^1/_2$ Tage bewußtlos. Leichte Schädelbasisfraktur.

Klagen: Seither über starken Drehschwindel, der sich bei Vor- und Rückwärtsbeugen des Kopfes verstärkt.

Befund: Spontan: Bei Fuß-Augenschluß tritt leichtes Schwanken in der Saggitalebene ein, das sich verstärkt bei Vor- und Rückwärtsbeugen des Kopfes. Kein Spontannystagmus und kein Vorbeizeigen.

Drehprüfung: rechtes Labyrinth: 32 Sekunden, Vorbeizeigen angedeutet; linkes Labyrinth: 36 Sekunden, kein Vorbeizeigen.

Schwachreiz: rechtes Labyrinth 5"/360", kein Vorbeizeigen; linkes Labyrinth 7"/150", kein Vorbeizeigen. 48° 5 ccm: rechtes Labyrinth nach 6 Sekunden nur einige Schläge nach rechts, dann Umschlagen des Nystagmus nach links, Dauer etwa 300"; linkes Labyrinth: nach 5 Sekunden 2,5 Minuten dauernder Nystagmus nach rechts. Hörvermögen: o. B. Trigeminushypalgesie rechts, sonst neurologisch u. psychisch o. B.

Zusammenfassung: Geringe Übererregbarkeit des linken, hochgradige des rechten Labyrinthes, bei intaktem Cochlearapparat.

Fall 7.

H. Alois, 22 Jahre, Fuhrmann.

Vorgeschichte: Vor 10 Jahren Sturz auf den Schädel, war 3 Tage bewußtlos.

Klagen: Seither Gefühl des Drehschwindels.

Befund: Spontan keine Symptome.

Schwachreiz: rechtes Labyrinth: 40 Sekunden/120" Nystagmus. Vorbeizeigen nach rechts, deutlich nur mit rechtem Arm, mit linkem angedeutet. Linkes Labyrinth: 10"/600". Vorbeizeigen mit beiden Armen nach links. Hörvermögen: o. B.

Neurologisch und psychologisch: o. B. Kopf hinten links etwas klopfempfindlich.

Neurol: Klopfempfindlichkeit der rechten Schädelseite, erhöhte vasomotorische Labilität der Hirngefäße, psychisch sonst o. B.

Zusammenfassung: hochgradige Übererregbarkeit des linken Labyrinthes.

Fall 8.

A. Otto.

Vorgeschichte: Vor $^1/_2$ Jahr Kopfverletzung durch Steinschlag, Bewußtlosigkeit, komplizierter Bruch des linken Scheitelbeines, markstückgroßer Defekt im Schädeldach.

Klagen: Seither besteht Drehschwindel.

Befund: Spontan besteht ein außerordentlich verstärkter Einstellungsnystagmus beim Blick nach rechts, bei Fuß-Augenschluß leichtes Schwanken nach links.

Drehprüfung: linkes Labyrinth: 55 Sekunden; rechtes Labyrinth: 60 Sekunden.

Schwachreiz: linkes Labyrinth: nach 20"/180" Vorbeizeigen nach links; rechtes Labyrinth: 20"/120" kein Vorbeizeigen. Hörvermögen: Flüstersprache wird rechts in einer Entfernung von 3—4 m gehört, links in über 5 m. Rinne: beiderseits positiv. Weber: median; Schwabach: verkürzt. Untere Tongrenze: beiderseits GII, obere Tongrenze: rechts f^6; links c^5. c^5 wird rechts verkürzt gehört. Neurologisch und psychisch sonst o. B.

Zusammenfassung: Übererregbarkeit des linken Labyrinthes bei Innenohrschwerhörigkeit rechts.

Fall 9.

B. Alois, 29 Jahre, Telegrafenarbeiter.

Vorgeschichte: Vor 7 Jahren Sturz aus beträchtlicher Höhe, war kurze Zeit bewußtlos.

Klagen: Seither Schwindel, der sich in den letzten Jahren besserte. Nur bei großer Hitze kommt es nach den Angaben des Patienten zu Störungen des Gleichgewichts.

Befund: Spontan keine Störungen.

Drehprüfung: linkes Labyrinth: 30 Sekunden, rechtes Labyrints: 38 Sekunden.

Schwachreiz: linkes Labyrinth: 8"/180", rechtes Labyrinth: 2"/180". Kein Vorbeizeigen. 48^0 5 ccm: beiderseits 8"/240". Hörvermögen: leichte Innenohrschwerhörigkeit links; neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: beiderseits ausgeprägte Übererregbarkeit der Labyrinthe.

Fall 10.

O. Friedrich, 32 Jahre, Landwirt.

Vorgeschichte: Vor $^1/_2$ Jahre Gehirnerschütterung, 10 Minuten lang bewußtlos.

Klagen: Einige Zeit nach dem Unfall typischer Drehschwindel, später unbestimmtes Schwindelgefühl.

Befund: Spontan keinerlei Symptome.

Drehprüfung: rechtes Labyrinth: 34 Sekunden; linkes Labyrinth: 38 Sekunden Ns. Vorbeizeigen beider Arme beiderseits.

Schwachreiz: rechtes Labyrinth 5"/180"; linkes Labyrinth 10"/120". Hörvermögen: o. B. Klassische postcommotionelle Beschwerden bei normalem Befund des Hörvermögens, wobei die Kopfknochenleitung allerdings gering verkürzt ist.

Zusammenfassung: Ausgeprägte Übererregbarkeit des rechten Labyrinths.

Fall 11.

R. Hermann, 32 Jahre, Autobegleiter.

Vorgeschichte: Vor 2 Jahren komplizierter Schädelbruch, einige Zeit bewußtlos, Blutung aus dem linken Ohr.

Klagen: Seither bestehen geringe postcommotionelle Beschwerden.

Befund: Spontan keinerlei Gleichgewichtsstörung.

Schwachreiz: rechtes Labyrinth 10"/150"; linkes Labyrinth 10"/120". — Ohren: Trommelfelle beiderseits narbig verändert.

Hörvermögen: Umgangssprache wird beiderseits über 5 m, Flüstersprache rechts ebenfalls, links bis zu 4 m gehört. Rinne: beiderseits positiv. Weber: median? Schwabach: gering verkürzt. Untere Tongrenze: rechts GII; links CI. Obere Tongrenze: rechts h^6; links f^6. Neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: Geringe kombinierte Schwerhörigkeit links bei intaktem Vestibularapparat.

Fall 12.

G. Martin, 53 Jahre, Landwirt.

Vorgeschichte: Vor etwa 1 Jahr Kopfverletzung mit kurzer Bewußtlosigkeit.

Klagen: Seither Schwindelgefühl und Schwerhörigkeit.

Befund: Spontan keine Gleichgewichtsstörung.

Drehprüfung: beiderseits 25 Sekunden und Vorbeizeigen.

Schwachreiz: rechts keine Reaktion; links 15"/25" nach rechts. Vorbeizeigen mit beiden Armen nach links. 48° 5 ccm: beiderseits keine Reaktion. Ohren: Trommelfell rechts narbig getrübt; links: getrübt und eingezogen, Kalknarbe. Hörvermögen: Umgangssprache wird beiderseits in 4—5 m, Flüstersprache in 1—2 m Entfernung gehört. Rinne: beiderseits ne-

gativ; Weber: median; Schwabach: verkürzt. Untere Tongrenze: rechts GII, links C; obere Tongrenze: rechts e^6, links f^5. Neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: Untererregbarkeit beider, besonders des rechten Labyrinthes; Jnnenohrschwerhörigkeit rechts; kombinierte Schwerhörigkeit links.

Fall 13.

B. Therese, 19 Jahre, Fabrikarbeiterin.

Vorgeschichte: Am 20. 11. 1929 u. a. Verletzungen Schädelbruch, weswegen sie im April 1930 zur Gleichgewichtsuntersuchung eingewiesen wird. Klagen über Schwindelgefühl, neben postcommotionellen Beschwerden.

Befund: Spontan keine Symptome.

Drehprüfung: rechtes Labyrinth 20—25 Sekunden; linkes Labyrinth 15 Sekunden; beiderseits kein Vorbeizeigen.

Schwachreiz: rechts einige wenige Schläge eines horizontalrotatorischen Nystagmuses nach links, kein Vorbeizeigen. Die Fallreaktion nach rechts ist erhalten. Linkes Labyrinth: kurz dauernder Nystagmus nach rechts, kein Vorbeizeigen, Fallreaktion nach links. 48° 5 ccm: beiderseits keine Reaktion.

Hörvermögen: links normal; rechts wird Umgangs- und Flüstersprache nicht verstanden. Rinne links und rechts positiv; Weber: nach links; Schwabach: verkürzt. Untere Tongrenze: rechts: DI, links GII. Obere Tongrenze: rechts e^5, links c^7. Oktober 30: Trommelfelle beiderseits o. B.; Hörvermögen: links wie oben; rechts Umgangs- und Flüstersprache wird nicht verstanden, Rinne unendlich negativ. Weber: verkürzt; Schwabach: normal. Stimmgabeln werden auf Luftleitung nicht gehört. Drehprüfung: wie oben; Schwachreiz: keine Reaktion. Massenspülung beiderseits nach 500 ccm Nystagmus. Rechts kein Vorbeizeigen; links Vorbeizeigen. — Endossanale Trigeminushypalgesie, neurologisch und psychisch sonst o. B.

Zusammenfassung: Beiderseitige Untererregbarkeit der Labyrinthe mit Ertaubung rechts.

Fall: 14.

R. Karl, 45 Jahre, Bergmann.

Vorgeschichte: Vor 4 Jahren fiel R. ein Felsstück auf den Kopf. Kurzdauernde Bewußtseinstrübung.

Klagen: Im Anschluss an den Unfall starkes Schwindelgefühl, das als Drehschwindel beschrieben wird, nachhaltige Unsicherheit des Gehens. Patient arbeitete noch 14 Tage,

wurde dann durch Schwindel und Kopfschmerzen zur Aufgabe der Arbeit gezwungen.

Befund: Kein Spontannystagmus. Bei Fuß-Augenschluß stürzt der Patient nach rechts. Bei ruckartigen, raschen Kopfbewegungen, vor allem bei Kopfrückwärtsbeugen tritt ein horizontal-rotatorische Nystagmus auf, mittelschlägig, sowohl beim Blick nach rechts, wie nach links. Er dauert etwa 30 Sekunden, es besteht geringes Vorbeizeigen nach links außen in der Horizontalebene mit dem linken Arm.

Drehprüfung: rechtes Labyrinth 20 Sekunden; linkes Labyrinth 35 Sekunden.

Schwachreiz: rechtes Labyrinth 28"/10"; linkes Labyrinth 10"/25". Kein Vorbeizeigen. Hören: Trommelfelle beiderseits o. B. Umgangssprache wird rechts etwa 4 m, links 5 m gehört. Flüstern wird rechts a. c. gehört, links in 2 m Entfernung. Rinne beiderseits positiv. Weber: nach links; Schwabach: verkürzt. Untere Tongrenze beiderseits GII, obere Tongrenze: rechts a^5, links a^6.

Neurol: Stirn und Hinterkopf sind klopfempfindlich. Hirnnerven o. B. Psychogene Überlagerung der Vestibularisschädigung, jedoch keine Rentenneurose.

Zusammenfassung: Geringfügige beiderseitige Vestibularisuntererregbarkeit mit Innenohrschwerhörigkeit rechts.

Fall 15.

B. Ludwig, 58 Jahre, Gerber.

Vorgeschichte: Vor $^1/_2$ Jahr Unfall durch Schlag eines Maschinenteils ins Gesicht, Bruch der Ossa nasalia und commotio cerebri. Patient war $^1/_2$ Stunde bewußtlos.

Klagen: Seither Schwindelgefühl, das sich in der letzten Zeit etwas gebessert hat.

Befund: Kein spontaner Befund.

Drehprüfung: rechtes Labyrinth 20—28" Sekunden. Linkes Labyrinth: 20". Schwachreiz: 15^0 5 ccm; linkes Labyrinth nach 50 Sekunden einige wenige Nystagmusschläge. Rechts 20"/60". 48^0 5 ccm: beiderseits nach 50 Sekunden Latenz einige wenige Schläge. Hörvermögen normal. Obere Tongrenze: beiderseits a^6; untere Tongrenze: beiderseits GII, neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: Ausgeprägte Untererregbarkeit des linken Labyrinths bei intaktem Cochlearapparat.

Fall 16.

D. Albert, 24 Jahre, Gärtnergehilfe.

Vorgeschichte: Vor 4 Jahren Unfall durch Pressung des Kopfes zwischen 2 Autos. Dabei Blutung aus beiden Ohren, zweitägige Bewußtlosigkeit. Kurz nach dem Unfall trat eine beiderseitige Schwerhörigkeit auf, die im Verlauf von 4 Wochen zur vollständigen Ertaubung führte, die bestehen blieb. Gleich nach dem Unfall trat bei jeder geringen Bewegung des Kopfes im Bett Schwindel und Erbrechen auf.

Jetzige Klagen: Heute sind diese Beschwerden nicht mehr stark. Im Vordergrund steht eine starke Unsicherheit im Gehen, besonders beim Treppensteigen, körperlichen Anstrengungen und in der Dunkelheit. War früher immer ohrgesund.

Befund: Spontan keine Störungen. Beide Labyrinthe sind durch Drehprüfung und kalorische Prüfung nicht erregbar. Ohren: rechtes Trommelfell narbig, trüb, schlecht beweglich; linkes Trommelfell desgleichen.

Hörvermögen: beiderseitige Taubheit. Neurologisch und psychisch sonst o. B.

Zusammenfassung: Unerregbarkeit beider Labyrinthe mit beiderseitiger vollständiger Taubheit.

Fall 17.

M. August, 32 Jahre, Polier.

Vorgeschichte: Postcommotionelle Beschwerden nach Motorradunfall. Eine Viertelstunde dauernde Bewußtlosigkeit und Erbrechen.

Klagen: Seither Drehschwindel nach links.

Befund: Spontan kein Befund.

Drehprüfung: beiderseits 13".

Schwachreiz: beiderseits angedeuteter Nystagmus. Kein Vorbeizeigen; keine Fallreaktion. Ohren: Trommelfelle beiderseits o. B.

Hörvermögen: Umgangssprache wird beiderseits in 5 m, Flüstern in 1—2 m Entfernung verstanden. Rinne: beiderseits positiv. Weber: median; Schwabach: verkürzt. Untere Tongrenze: beiderseits GII; obere Tongrenze: rechhts g^6, links a^6. Neurologisch und psychisch o. B.

Zusammenfassung: Ausgeprägte Untererregbarkeit beider Labyrinthe bei leichter Innenohrschwerhörigkeit.

Fall 18.

M. Johann, 25 Jahre, Landwirt.

Vorgeschichte: Im Juni 1929 Kopfverletzung, keine Bewußtseinslosigkeit.

Klagen: Seither Drehschwindel nach links.

Befund: Kein Romberg, kein Spontannystagmus, jedoch spontanes Vorbeizeigen mit beiden Armen nach links. Beide Labyrinthe sind durch Dreh-Prüfung nicht erregbar.

Schwachreiz: rechtes Labyrinth kaum erregbar, Vorbeizeigen nach links angedeutet; linkes Labyrinth 30"/60". Vorbeizeigen verstärkt mit beiden Armen nach links. Hypalgesie des Trigeminus II. Cochlearis o. B.

Zusammenfassung: Unerregbarkeit des rechten Labyrinths; Untererregbarkeit links.

Fall 19.

D. Alfred, 24 Jahre, Schlosser.

Vorgeschichte: Vor 10 Jahren Schädelbruch mit Kopf-, Augen- und Ohrverletzungen, war 4 Tage lang bewußtlos. Blutung aus Nase, Mund und Ohren. Patient wir im Anschluß an den Unfall 3 Wochen lang gelähmt auf der linken Körperhälfte. Schwindelgefühl bestand im Anschluß an den Unfall, jetzt jedoch nicht mehr.

Befund: Spontan keine Gleichgewichtsstörung feststellbar.

Drehprüfung: rechtes und linkes Labyrinth 30"; kein Vorbeizeigen. Durch Schwachreiz nicht erregbar. Kalorische Prüfung: 48° Massenspülung beiderseits nach ca. 600 ccm Andeutung eines horizontal-rotatorischen Nystagmuses nach der entgegengesetzten Seite. Kein Vorbeizeigen. 18° Massenspülung: beiderseits nach 200 ccm horizontal-rotatorischer Nystagmus. Ohren: zeitweise Ausfluß aus beiden Ohren; rechts große zentrale Perforation; links: Trommelfell narbig, schlecht beweglich, keine Perforation zu sehen. Umgangssprache: rechts 5 m, links 3—4 m; Flüstersprache: rechts 1 m, links 0,2 m. Rinne: beiderseits negativ; Weber: nach links; Schwabach: verlängert. Untere Tongrenze: rechts GI, links C. Obere Tongrenze beiderseits d^6.

Zusammenfassung: Hochgradige Untererregbarkeit beider Labyrinthe, kombinierte Schwerhörigkeit beiderseits, bei sonst normalem neurologischem und psychischem Untersuchungsbefund.

Fall 20.

Sch. Wilhelm, 24 Jahre, Maurer.

Vorgeschichte: Schädelbasisbruch durch Radunfall vor 2 Jahren. Patient war annähernd 2 Wochen bewußtseinsgetrübt.

Klagen: Seither Ohrensausen und Unsicherheit im Gehen.

Befund: Keine nennenswerten Störungen bei Fuß-Augenschluß. Kein Spontannystagmus und kein spontanes Vorbeizeigen. Drehprüfung: links 12", rechts 10", beiderseits kein Vorbeizeigen. Auf Schwachreiz und 48° — 5 ccm erweisen sich beide Labyrinthe völlig unerregbar. Massenspülung 18°: rechtes Labyrinth keine Erregbarkeit; linkes Labyrinth einige wenige Nystagmusschläge nach rechts.

Ohren: Trommelfell beiderseits o. B. Hörvermögen: normal. Starke psychische Ermüdbarkeit. Neurologisch sonst o. B.

Zusammenfassung: Unerregbarkeit bzw. hochgradige Untererregbarkeit der Labyrinthe bei normalem Hörvermögen.

Fall 21.

M. Wilhelm, 47 Jahre, Dachdecker.

Vorgeschichte: Vor 3 Jahren Schädelbasisbruch(?). Patient war einen Moment bewußtlos, Blutung aus Nase.

Klagen: Seit dem Unfall besteht Schwindelgefühl.

Befund: Keine spontane Störungen.

Drehprüfung: beiderseits 25". Auf Schwachreiz und Massenspülung beiderseits keine Reaktion. Ohren: Trommelfell beiderseits o. B.; Hörvermögen für Umgangs- und Flüstersprache normal. Untere Tongrenze beiderseits GII; obere Tongrenze beiderseits f^6. Neurologisch und psychisch: o. B. Endosale Hypalgesie rechts.

Zusammenfassung: Unerregbarkeit beider Labyrinthe mit geringer Einschränkung der oberen Tongrenze.

Fall 22.

L. Adolf, 28 Jahre, Schlepper.

Vorgeschichte: Vor 2 Jahren Unfall mit Bewußtlosigkeit. Z. Zt. keine subjektive Klagen.

Befund: Spontan nihil.

Schwachreiz: 15° 5 ccm; linkes Labyrinth nach 20 Sekunden Latenz feinschlägiger horizontal-rotatorischer Nystagmus von 120 Sekunden Dauer. Kein Vorbeizeigen. Rechtes Labyrinth:

angedeuteter Nystagmus nach rechts; Vorbeizeigen nach rechts. Ohren: Trommelfell beiderseits o. B.

Hörvermögen des linken Ohres normal, Umgangssprache wird rechts normal, Flüstern in 3 m Abstand. Untere Tongrenze: rechts GI; obere Tongrenze: rechts g^6. Keine psychische Überlagerung.

Zusammenfassung: Untererregbarkeit des rechten Labyrinths mit leichter kombinierter Schwerhörigkeit rechts.

Fall 23.

B. Robert, 27 Jahre, Streckenarbeiter.

Vorgeschichte: Vor 4 Wochen commotio cerebri. Patient war kurze Zeit bewußtlos. Postkommot. Zustand.

Befund: keine spontanen Gleichgewichtsstörungen.

Drehprüfung: linkes Labyrinth, 45", rechtes Labyrinth 28".

Schwachreiz: linkes Labyrinth: einige Schläge, Vorbeizeigen nach rechts; rechtes Labyrinth: 25"^{0}180", sehr starkes Vorbeizeigen nach rechts. Ohren und Hörvermögen beiderseits völlig normal.

Untersuchungsbefund 4 Monate später: Drehprüfung: rechts 10"; links 18". Labyrinthe auf Schwachreiz rechts nicht erregbar; links deutlich erregbar. Vorbeizeigen nach rechts kaum angedeutet, bei Reizung des rechten Labyrinths. Linkes Labyrinth: Vorbeizeigen wie oben.

Hörvermögen völlig normal. Druckempfindlichkeit des ganzen Gesichtsschädels Herabsetzung der Hornhautempfindlichkeit rechts, Hirnnerven sonst o. B.

Zusammenfassung: Unerregbarkeit des rechten Labyrinthes nach vorausgegangener Übererregbarkeit bei intaktem Cochlearapparat.

— — —

Zwischen Unfall und Labyrinthuntersuchung lagen bei allen Fällen Monate, selbst Jahre. Frische Fälle kommen wohl recht selten zur Vestibularisuntersuchung, da ja bei einer frischen Commotio cerebri die nichtlabyrinthären Symptome im Vordergrund stehen und das Krankheitsbild so beherrschen, daß eine experimentelle Labyrinthprüfung nicht in Frage kommt. Wichtig ist, die Spätfolgen resp. die Dauerschäden nach Schädelverletzungen zu erfassen, wie sie die objektiv nachweisbaren, durch organische Veränderungen bedingten Labyrinthschädigungen darstellen. Diese vestibulare Dysfunktion tritt

in manchen Fällen erst geraume Zeit nach dem Unfall zu Tage. Oft kommt sie nur zum Vorschein bei Ausführung von Arbeiten, die eine erhöhte Beanspruchung des Gleichgewichtsapparates erfordern, wie bei Zimmerleuten, Dachdeckern usw.

Die klinische Untersuchung unseres Materials hatte nun folgendes Ergebnis:

Tritt im Anschluß an eine Commotio cerebri eine Störung in der normalen Funktion des Vestibularapparates auf, und läßt sich diese auf Grund der experimentellen Untersuchungsmethoden objektiv nachweisen, so handelt es sich um eine vestibulare Über- oder Unterfunktion bzw. Funktionslosigkeit eines oder beider Labyrinthe. Die Fälle 1—10 zeigen nun eine vestibulare Übererregbarkeit, wobei eine nennenswerte Schädigung des Hörvermögens nicht gefunden wird; die Fälle 12—23 ergeben Unter- bzw. Unerregbarkeit eines oder beider Labyrinthe, fast immer verbunden mit einer Hörschädigung. Dabei gibt es auch Fälle lediglich mit Hörschädigung bei intaktem Vestibularapparat (Fall 11) und solche mit Unterfunktion des Gleichgewichtsorgans bei nicht geschädigtem Hörvermögen (Fall 20). Übererregbarkeit mit Einschränkung des Hörvermögens wird als Dauerzustand nicht gefunden.

Auf Grund der oben erwähnten klinischen und von Schönbauer, Brunner u. A. gefundenen pathol.-anatom. Untersuchungsergebnisse müssen wir den Sitz der Erkrankung in den genannten Autoren bei der Übererregbarkeit im zentralen Kerngebiet, bei der Unter- oder Unerregbarkeit des Gleichgewichtsorgans peripher im Labyrinth selbst annehmen.

Herrn Priv.-Dozent Oberarzt Dr. Ruf spreche ich für die Überlassung der Arbeit meinen ergebensten Dank aus.

Lebenslauf.

Ich, Rudolf Rahner, wurde am 11. Januar 1907 in Emmendingen als Sohn des Professor Karl Rahner und seiner Frau Luise geb. Trescher geboren, besuchte ab Ostern 1913 die Knabenbürgerschule, und ab Herbst 1916 das Realgymnasium in Freiburg i. Br., wo ich an Ostern 1925 die Reifeprüfung bestand. Zu Beginn des W.S. 1925/26 wurde ich in Freiburg als Student der Medizin immatrikuliert, wo ich im Herbst 1927 mein Physikum, im Herbst 1930 mein Staatsexamen, und im Februar 1932 meine mündliche Doktorprüfung bestand. Als Medizinalpraktikant war ich auf der inneren und Röntgen-Abteilung des Josefskrankenhauses Freiburg (Prof. Küpferle), Univ. Hals-, Nasen- u. Ohrenklinik Freiburg (Prof. Kahler) und in der III. chirurg. Univ.-Klinik Berlin (Geh. Rat KKrPof. Borchardt) tätig. Meine Approbation erhielt ich am 1. Januar 1932.

Literaturverzeichnis.

Alexander u. Brunner: Über labyrinthäre Übererregbarkeit. Verh. d. Ges. Hals-, Nasen-, Ohrenärzte 1922.

Alt: Begutachtung der Unfallerkrankungen des Ohres. Wr. med. W. 1910.

Barany: Untersuchungen über das Verhalten des Vestibularapparates bei Kopftraumen und ihre praktische Anwendung. Verh. d. deutschen othol. Ges. 1907.

v. Bergmann u. Küttner: Die Gehirnerschütterung. Hdb. d. prakt. Chir. 1913.

Braun u. Lewandowsky: Die Verletzung des Gehirns und Schädels. Hdb. d. Neurol. 1912.

Brunner: Pathologie und Klinik der Erkrankungen des Innenohres nach stumpfen Schädeltraumen. Mon. f. Ohr. 1925.

Brunner: Commotio auris internae. In Alexander-Marburg's Handbuch der Neurologie des Ohres.

Demmer: Zur Pathologie und Therapie der Commotio und Laesio cerebri. Brun's Beiträge 1921.

Jakob: Zur Klinik u. Pathogenese der postcommotonellen Hirnschwäche. Münch. Med. Wschr. 1918.

Knauer u. Enderlen: Die pathologische Physiologie der Hirnerschütterung. J. f. Psych. 1923.

Marburg: Zur Frage der Beurteilung traumatischer Neurosen. Wr. kli. Wo. 1916.

Mauthner: Die traumat. Erkr. d. inneren Ohres. Arch. f. Ohr. 1912.

Passow: Verletzungen und Erkrankungen des Gehörorgans. Handbuch der Unfallerkrankungen 1910.

Quix: Les méthodes d'examen de l'organ vestib. Arch. intern. laryng. 1929.

Rhese: Beitrag zur Kenntnis der Beteiligung des Innenohres nach Kopferschütterung. Zt. für Ohr. 1906.

Rhese: Über den Sitz der Vestibularislaesion. Zt. f. Ohr. 1914.

Ruf: Endonasale Sensibilitätsstörungen und vestibuläre Reaktion. Klin. Wschr. 10. Jahrg. 28

Ruttin: Die Begutachtung dauernder Folgen der Verletzung des inneren Ohres. Mo. Schr. für Ohrenheilkunde 1919.

Schönbauer u. Brunner Commotio cerebri. In Alexander-Marburgs Hdb. d. Neurol. d. Ohres.

Vogel: Differentialdiagnostische Anhaltspunkte für die Erkennung von Schädigungen des Gleichgewichtsapparates nach Schädelverletzungen. D. Med. Wo. 1929.